Aus dem Anatomischen Institut der Universität Würzburg

Vorstand: Professor Dr. med. J. Lang

ÜBER LAGE UND GRÖSSE BESTIMMTER HIRNSTRUKTUREN UND DER UNTEREN HIRNNERVEN

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Christoph Seith

aus Rimpar

Würzburg, den 4. Juli 1980

1981

Aus dem Anatomischen Institut der Universität Würzburg

Vorstand: Professor Dr. med. J. Lang

ÜBER LAGE UND GRÖSSE BESTIMMTER HIRNSTRUKTUREN UND DER UNTEREN HIRNNERVEN

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Christoph Seith

aus Rimpar

Würzburg, den 4. Juli 1980

Referent:	Professor Dr. med. J. Lang
Korreferent:	Professor Dr. med. K.-A. Bushe
Dekan:	Professor Dr. med K.-H. Wulf

Tag der mündlichen Prüfung: 12. Februar 1981

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg

MEINER FRAU UND MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
A.	Einleitung	1
B.	Material und Methode	3
	I. Material	3
	II. Methode	3
C.	Befunde	4
	I. Oliva	4
	II. Lagebeziehung der Oliva zu ausgewählten Punkten	9
	III. Durchmesser des N. facialis und der Abstand seines Austritts zu N. glossopharyngeus	19
	IV. Form und Durchmesser des N. vestibulocochlearis	23
	V. Die Lagebeziehungen der Austrittszonen des N. abducens, des N. facialis und N. vestibulocochlearis zueinander und zur Medianen	27
D.	Zusammenfassung der Befunde und ihre Beurteilung	34
E.	Literatur	41

A. EINLEITUNG

Eine exakte Naturwissenschaft muß darum bemüht sein, neben der subjektiven Betrachtung und Beschreibung eines Gegenstandes oder Vorganges auch die Objektivität von Maß und Zahl zu Rate zu ziehen; denn aus der Verwendung von mathematischen Größen und Formeln ergeben sich Gesetzmäßigkeiten, die die Ordnung in der Natur in einem klar überschaubaren und verständlichen Licht erscheinen lassen.

So werden auch in der Anatomie die morphologischen Strukturen des menschlichen Körpers vermessen,um der praktischen Medizin die notwendigen Grundlagen für ihr spezielles Handeln zu liefern.

Beim histologischen Material werden wegen der ihm eigenen Variabilität zur Strukturanalyse statistische Methoden verwendet.

Die Literaturangaben über quantitative Korrelationen im Zentralnervensystem sind bis heute noch sehr unvollständig. Das liegt sicher auch daran, daß quantitative Messungen am Nervensystem einen hohen Arbeitsaufwand erfordern.

Aufgabe dieser Untersuchung ist es, an einem größeren Untersuchungsgut Maße für bestimmte Hirnstrukturen und für die unteren Hirnnerven zu ermitteln.

Im einzelnen sind dies:

- Länge und Breite der Oliva
- Lagebeziehung der Oliva zur Fissura mediana ventralis, zum Hinterrand des Pons, zur Austrittszone des N. glossopharyngeus und N. vagus.

- Durchmesser des N. facialis und der Abstand seines Austritts zum Austritt des N. glossopharyngeus.
- Form und Durchmesser des N. vestibulocochlearis.
- Lagebeziehung der Austrittszonen des N. abducens, des N. facialis und des N. vestibulocochlearis zueinander und zur Medianen.

Außerdem soll bei dieser Arbeit der Frage nachgegangen werden, ob sich für oben aufgeführte Größen ein signifikanter Rechts-Linksunterschied nachweisen läßt.

B. MATERIAL UND METHODE

I. MATERIAL

Als Untersuchungsgut standen 50 vollständig erhaltene Gehirne zur Verfügung. Bei der Entnahme der Gehirne aus dem Schädel wurde darauf geachtet, daß die Hirnnerven VI, VII, VIII, IX und X im Bereich ihrer Austrittszonen vollständig und unverletzt blieben.

Die Gehirne wurden an der basalen Fläche von Pons und Medulla oblongata sorgfältig von Gefäßen und Hirnhäuten gesäubert, im Bereich der Nervenaustrittszonen unter Zuhilfenahme einer Zeiss-Kopflupe 2,5fach. Die Lagerung der Präparate erfolgte in einer 10%igen Formalinlösung.

II. METHODE

Die Abstände der Austrittsäste von Hirnnerven wurden mit dem Stechzirkel, deren Durchmesser mit einer Schublehre gemessen. Bei der Auswertung wurde einmal die große Anzahl von 100 Einzelmessungen je Wert, entsprechend den 100 Hemisphären, berücksichtigt; zum anderen wurde der Rechts-Linksvergleich, entsprechend der vorhandenen 50 Meßpaare, mit Hilfe des "Paired Observation - t - Test"durchgeführt.

C. BEFUNDE

I. OLIVA

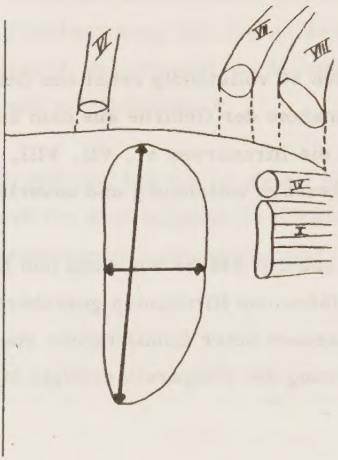


Abb. 1 (schematisch)
Länge und Breite der Oliva
(Maßstab 1:3,5)

Folgt man dem Sulcus ventrolateralis des Rückenmarkes an der Medulla oblongata in Richtung Pons, dann bildet diese Furche die Grenzlinie zwischen der medial gelegenen Pyramide und der lateral gelegenen längs ovalen Erhebung der Oliva.

1. a) Oliva, Länge

Gemessen wurde der größte Abstand der Polenden in craniocaudaler Richtung.
Als mittlere Länge wurde $\bar{x}$ = 14,01 mm ($\pm$ 1,06) errechnet. Das Maximum lag bei 16,0 mm (5x), das Minimum bei 9,6 mm (1x).
Innerhalb der Grenzen ($\bar{x} \pm s_x$), gebildet vom Mittelwert und der Standardabweichung, lagen 82 Meßwerte ($\hat{=}$ 82 %), 8 Werte ($\hat{=}$ 8 %) lagen darunter, 10 Werte ($\hat{=}$ 10 %) darüber.

Für die Länge der Oliva gibt Henle (1879) als Wert 14,0 mm, Ziehen (1899) 13,0 - 16,0 mm, Obersteiner (1901) 12,0 - 14,0 mm und Benninghoff (1975) ca. 14,0 mm an.

1. b) Oliva, Breite

Mit dem Stechzirkel wurde in Höhe der Olivenmitte der Abstand der lateralen und medialen Begrenzungslinie der Oliva gemessen.
Als mittlere Breite wurde $\bar{x}$ = 5,61 mm ($\pm$ 0,53) errechnet. Das Maximum lag bei 7,0 mm (4x), das Minimum bei 4,5 mm (2x).
Innerhalb des Bereiches $\bar{x} \pm s_x$ lagen 93 Meßwerte ($\hat{=}$ 93 %), 2 Werte ($\hat{=}$ 2 %) lagen darunter, 5 Werte ($\hat{=}$ 5 %) darüber.
Für die Breite der Olive gibt Henle als Wert 7,0 mm, Ziehen 6,0, Obersteiner 5,0 - 7,0 und Benninghoff ca. 7,0 mm an.

Tab. 1

	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$
Länge (mm)	100	14,01	1,06	0,11
Breite (mm)	100	5,61	0,53	0,05

2. Vergleich der rechten und linken Seite anhand der vorhandenen 50 Meßpaare

a) Oliva, Länge
28 Paare ($\hat{=}$ 56 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 15 Paaren ($\hat{=}$ 30 %) war die rechte, bei 7 Paaren ($\hat{=}$ 14 %) die linke Oliva länger.
Beim "Paired-Observation-t-Test" errechnete sich ein Wert t_p = 0,46. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür kein signifikanter Rechts-Links-Unterschied.

b) Oliva-Breite

33 Paare (≙ 66 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied, bei 9 Paaren (≙ 18 %) war die rechte, bei 8 Paaren (≙ 16 %) die linke Oliva breiter.

Beim "Paired Observation-t-Test" errechnete sich ein Wert t_p = 0,68. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür kein signifikanter Rechts-Links-Unterschied.

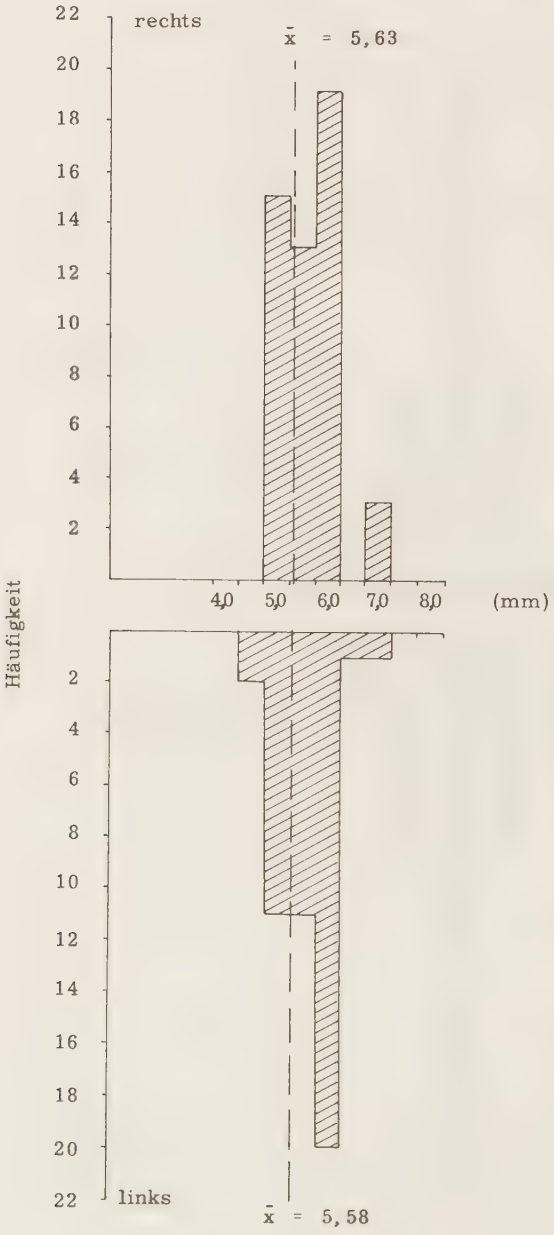
Tab. 2

	n	$\bar{x}$	s_x	t_p
Länge-rechts (mm)	50	14,04	1,10	0,46
Länge-links (mm)	50	13,97	1,04	
Breite - rechts (mm)	50	5,63	0,54	0,68
Breite - links (mm)	50	5,58	0,52	

Die Verteilung der Einzelmessungen ist aus den Abbildungen 2 und 3 ersichtlich.

Olivenlänge (Abb. 2) Histogramm der einzelnen Werte der Länge der Oliva

Olivenbreite (Abb. 3) Histogramm der einzelnen Werte der Breite der Oliva



II. LAGEBEZIEHUNG DER OLIVA ZU AUSGEWÄHLTEN PUNKTEN

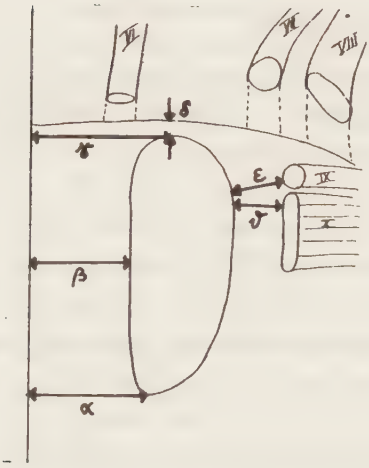


Abb. 4 (Maßstab 1:3,5; schematisch)
Die Oliva und ihre Umgebung

Am distalen Rand des Pons endet die Fissura mediana ventralis im Foramen caecum. Von hier aus verläuft nun parallel zum Brückenhinterrand eine quere Rinne nach lateral, der Sulcus bulbopontinus (Fossa postpontina Ziehen), welche Medulla und Pons voneinander abgrenzt.

Auf der Seitenfläche der Medulla oblongata geht der Sulcus bulbopontinus in die Area retro-olivaris (Fossa parolivaris) über, die einer cranio-caudal orientierten Einsenkung entspricht. Sie wird medial begrenzt durch den steil abfallenden lateralen Rand der Oliva und lateral durch die in einer Linie verlaufende Austrittszone der Fasern des N. glossopharyngeus, N. vagus und der Radices craniales des N. accessorius.

1. Abstand der Oliva von der Fissura mediana ventralis

Mit dem Stechzirkel wurde gemessen:

a) unterer Pol der Oliva zur Fiss. med. ventr.: (α)
Als mittlerer Abstand wurde $\bar{x}$ = 6,18 ($\pm$ 0,67) mm errechnet. Das Maximum lag bei 9,0 mm (2x), das Minimum bei 5,0 mm (6x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 84 Werte ($\triangleq$ 84 %), 6 Werte ($\triangleq$ 6 %) lagen darunter, 10 Werte ($\triangleq$ 10 %) darüber.

b) Mitte medialer Rand der Oliva zur Fiss. med. ventr.: (β)
Als mittlerer Abstand wurde $\bar{x}$ = 5,48 ($\pm$ 0,61) mm errechnet. Das Maximum lag bei 7,0 mm (4x), das Minimum bei 4,0 mm (2x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 86 Werte ($\triangleq$ 86 %), 8 Werte ($\triangleq$ 8 %) lagen darunter, 6 Werte ($\triangleq$ 6 %) darüber.

c) oberer Pol der Oliva zur Fiss. med. ventr.: (γ)
Als mittlerer Abstand wurde $\bar{x}$ = 7,28 ($\pm$ 0,69) mm errechnet. Das Maximum lag bei 9,0 mm (6x), das Minimum bei 6,0 mm (6x). Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 88 Werte ($\triangleq$ 88 %), 6 Werte ($\triangleq$ 6 %) lagen darunter, 6 Werte ($\triangleq$ 6 %) darüber.

2. Abstand cranialer Pol der Oliva zum Hinterrand des Pons: (δ)

Als mittlerer Abstand wurde $\bar{x}$ = 0,96 ($\pm$ 0,72) mm errechnet. Das Maximum lag bei 2,5 mm (8x), das Minimum bei Strecken kleiner als 0,5 mm (18x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 66 Werte ($\triangleq$ 66 %), 18 Werte ($\triangleq$ 18 %) lagen darunter, 16 Werte ($\triangleq$ 16 %) darüber.
Henle schreibt in seinem Buch, "daß die obere Spitze (der Olive) durch eine tiefe 2 - 3 mm breite Furche vom hinteren Rand der Brücke geschieden ist."

3. Breite der Area retro-olivaris

Mit dem Stechzirkel wurde der kürzeste Abstand der Austrittszonen der Hirnnerven IX und X vom lateralen Rand der Oliva gemessen. Dabei wurde darauf geachtet, daß der Meßpunkt des N. vagus im cranialen Teil seiner Austrittszone lag, da im caudalen Abschnitt eine exakte Unterscheidung in Ursprungsfäden des N. vagus vom N. accessorius nicht möglich ist.

a) im Bereich des N. glossopharyngeus: (ξ)

Als mittlerer Abstand wurde $\bar{x}$ = 3,27 ($\pm$ 0,64) mm errechnet. Das Maximum lag bei 5,0 mm (1x), das Minimum bei 1,5 mm (1x).

Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 69 Werte ($\hat{=}$ 69 %), 6 Werte ($\hat{=}$ 6 %) lagen darunter, 25 Werte ($\hat{=}$ 25 %) darüber.

b) im Bereich des N. vagus: (ν)

Als mittlerer Abstand wurde $\bar{x}$ = 2,70 ($\pm$ 0,49) mm errechnet. Das Maximum lag bei 4,0 mm (2x), das Minimum bei 1,5 mm (2x).

Im Bereich $\bar{x} \pm s_x$ lagen 72 Werte ($\hat{=}$ 72 %), 19 Werte ($\hat{=}$ 19 %) lagen darunter, 9 Werte ($\hat{=}$ 9 %) darüber.

Gerlach (1891) schreibt, "daß der Sulcus lat. post. (d. Medulla spinalis) hier (auf d. Medulla oblongata) etwa 2,0 mm vom lateralen Olivenrande entfernt in eine Linie übergeht, von welcher die oberen Wurzeln des Nervus accessorius, sowie darüber sämtliche Wurzelfasern des N. vagus und glossopharyngeus abgehen."

Ziehen (1899) gibt die Breite der Fossa parolivaris mit ca. 1,0-2,0 mm an.

Tab. 3

	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$
Abstand α (mm)	100	6,18	0,67	0,10
Abstand β (mm)	100	5,48	0,61	0,09
Abstand γ (mm)	100	7,28	0,69	0,10
Abstand δ (mm)	100	0,96	0,72	0,10
Abstand ε (mm)	100	3,27	0,64	0,06
Abstand ϑ (mm)	100	2,70	0,49	0,05

4. Vergleich der rechten und linken Seite anhand der vorhandenen 50 Meßpaare

a) für Abstand α :

28 Paare ($\hat{=}$ 56 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 4 Paaren ($\hat{=}$ 8 %) war der rechte Abstand, bei 18 Paaren ($\hat{=}$ 36 %) der linke größer.

Beim "Paired Observation-t-Test" errechnete sich ein Wert $t_p = 3,00$. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür ein signifikanter Rechts-Links-Unterschied, dessen Wahrscheinlichkeit größer als 95 % ist.

b) für Abstand β :

30 Paare ($\hat{=}$ 60 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 6 Paaren ($\hat{=}$ 12 %) war der rechte, bei 14 Paaren ($\hat{=}$ 28 %) der linke Abstand größer.

Als t_p-Wert errechnete sich 1,43, welcher bei 49 Freiheitsgraden kein signifikanter Rechts-Links-Unterschied bedeutet.

c) für Abstand γ :

30 Paare (≙ 60 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 20 Paaren (≙ 40 %) war der linke Abstand größer als der rechte; der rechte Abstand war in keinem der Fälle größer als der linke.

Aus dem t_p-Wert = 3,65 ergibt sich bei 49 Freiheitsgraden eine Signifikanz für einen Rechts-Links-Unterschied, die größer als 95 % ist.

d) für Abstand δ :

42 Paare (≙ 84 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 2 Paaren (≙ 4 %) war der rechte, bei 6 Paaren (≙ 12 %) der linke Abstand größer.

Für den t_p-Wert = 1,00 ergibt sich bei 49 FG keine Signifikanz für einen Rechts-Links-Unterschied.

e) für Abstand ε :

11 Paare (≙ 22 %) zeigten keinen Rechts-Linksunterschied; bei 23 Paaren (≙ 46 %) war der rechte, bei 16 Paaren (≙ 32 %) der linke Abstand größer.

Für den t_p-Wert = 1,11 ergibt sich bei 49 FG keine Signifikanz für einen Rechts-Links-Unterschied.

f) für Abstand ϑ:

14 Paare (≙ 28 %) zeigten keinen Rechts-Linksunterschied; bei 20 Paaren (≙ 40 %) war der rechte, bei 16 Paaren (= 32 %) der linke Abstand größer.

Für den t_p-Wert = 1,12 ergibt sich bei 49 FG keine Signifikanz für einen Rechts-Links-Unterschied.

Tab. 4

	n	$\bar{x}$	s_x	t_p
Abstand α rechts (mm)	50	6,08	0,65	3,00
Abstand α links (mm)	50	6,28	0,69	
Abstand β rechts (mm)	50	5,42	0,58	1,43
Abstand β links (mm)	50	5,54	0,64	
Abstand γ rechts (mm)	50	7,14	0,69	3,65
Abstand γ links (mm)	50	7,42	0,68	
Abstand δ rechts (mm)	50	0,94	0,73	1,00
Abstand δ links (mm)	50	0,98	0,71	
Abstand ε rechts (mm)	50	3,32	0,61	1,11
Abstand ε links (mm)	50	3,22	0,67	
Abstand ϑ rechts (mm)	50	2,75	0,44	1,12
Abstand ϑ links (mm)	50	2,65	0,54	

Die Verteilung der Einzelmessungen ist aus den Abbildungen 5, 6, 7, 8, 9 und 10 ersichtlich.

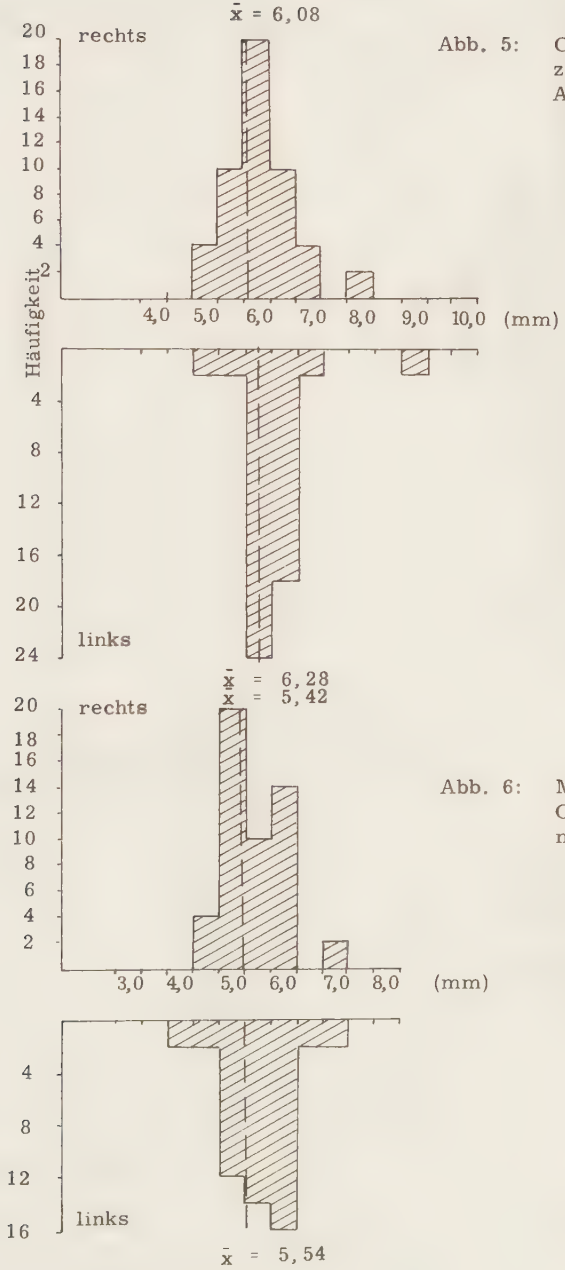


Abb. 5: Caudaler Pol der Oliva zur Fiss. med. ventr., Abstand

Abb. 6: Medialer Rand, Mitte der Oliva, Abstand zur Fiss. med. ventr.

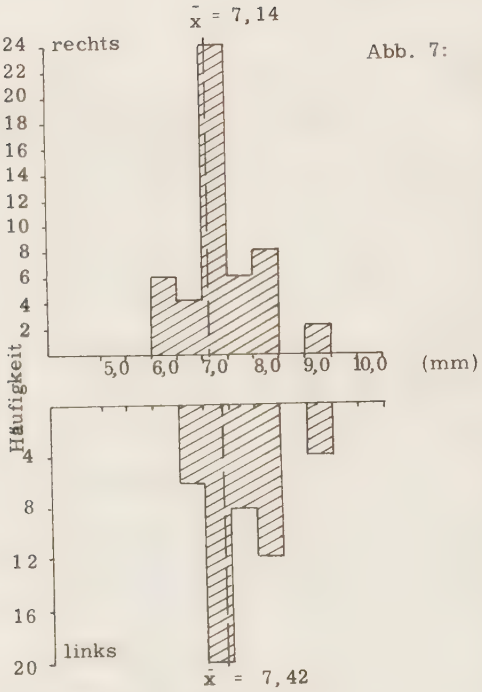


Abb. 7: Cranialer Pol der Oliva, Abstand zur Fissura mediana ventr.

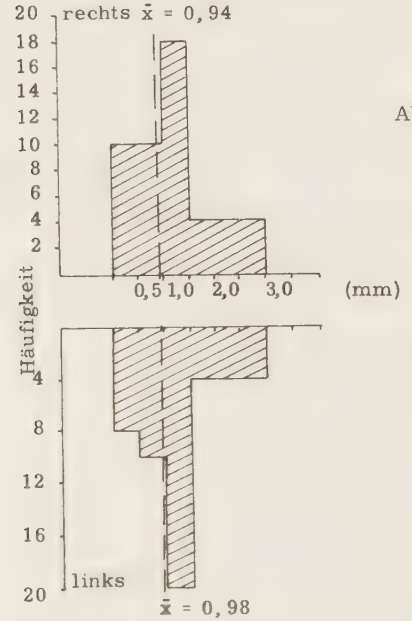


Abb. 8: Cranialer Pol der Oliva, Abstand zum Hinterrand des Pons

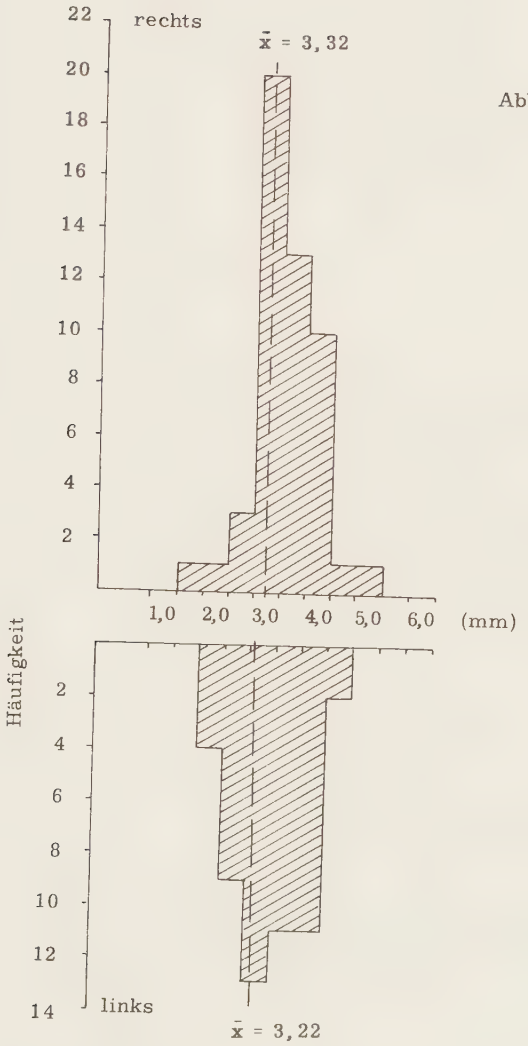


Abb. 9: Area retro-olivaris, Breite an Regio N. glosso-pharyngeus

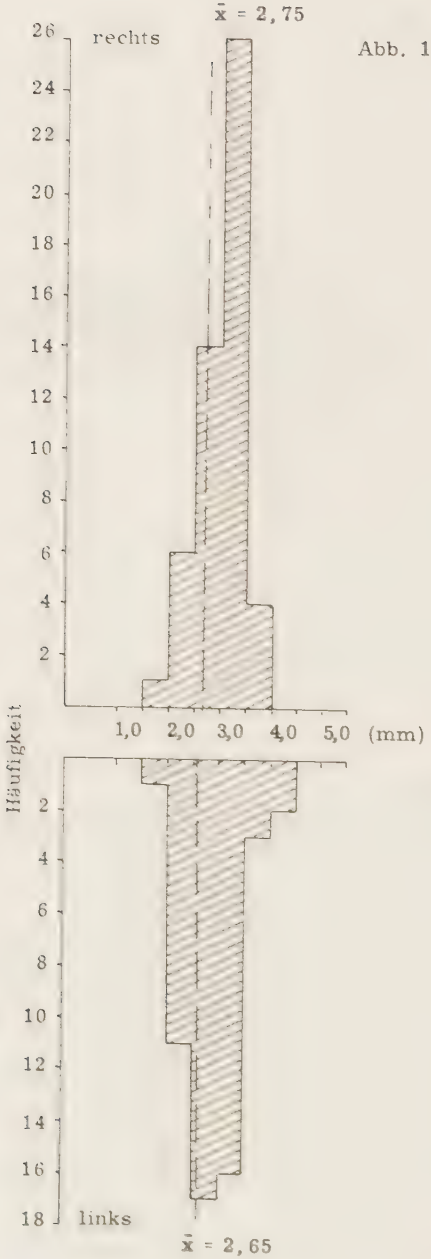


Abb. 10: Area retro-olivaris, Breite an Regio N. vagus

III. DURCHMESSER DES N. FACIALIS UND DER ABSTAND SEINES AUSTRITTS ZU N. GLOSSOPHARYNGEUS

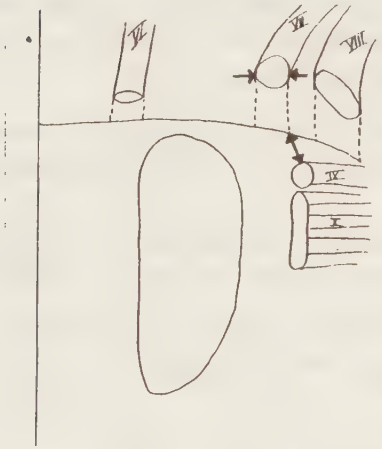


Abb. 11 (Maßstab 1:3,5 schematisch)

Am Brückenhinterrand (Übergang des Pons in Pedunculus cerebellaris medius) liegt die Austrittsstelle des N. facialis. Cranial des N. glossopharyngeus in der Tiefe des Sulcus bulbopontinus, oft auch im Bereich des mittleren Kleinhirnbrückenstiels zwischen dessen Fasern liegt der N. facialis bereits bei seinem Austritt als geschlossener Nervenstamm vor.

1. a) Abstand des N. facialis (VII) zum N. glossopharyngeus (IX)

Mit dem Stechzirkel wurde die kürzeste Strecke zwischen beiden Nerven abgegriffen.
Als Mittelwert wurde $\bar{x} = 1,79 (\pm 0,50)$ mm errechnet.
Das Maximum lag bei 3,0 mm (2x), das Minimum bei 1,0 mm (14x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 68 Werte ($\hat{=}$ 68 %), 14 Werte ($\hat{=}$ 14 %) lagen darunter, 18 Werte ($\hat{=}$ 18 %) darüber.

b) Durchmesser des N. facialis (VII)

Die Messung wurde an einer Stelle des Nervenstamms durchgeführt, die 5,0 mm von seinem Nervenaustrittspunkt entfernt liegt. Gemessen wurde der lange Durchmesser seines elliptischen Querschnitts.

Als Mittelwert wurde $\bar{x}$ = 1,77 ($\pm$ 0,30) mm errechnet. Das Maximum lag bei 2,0 mm (59x), das Minimum bei 1,0 mm (5x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x} \pm s_x$ lagen 95 Werte ($\hat{=}$ 95 %), 5 Werte ($\hat{=}$ 5 %) lagen darunter, kein Wert ($\hat{=}$ 0 %) darüber.

Der Durchmesser des N. facialis wird bei Henle mit 2,25 mm, bei Ziehen mit ca. 2,0 mm angegeben.

Tab. 5	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$
Abstand VII/IX (mm)	100	1,79	0,50	0,07
Längsdurchmesser VII (mm)	100	1,77	0,30	0,03

2. Vergleich der rechten und linken Seite anhand der vorhandenen 50 Meßpaare

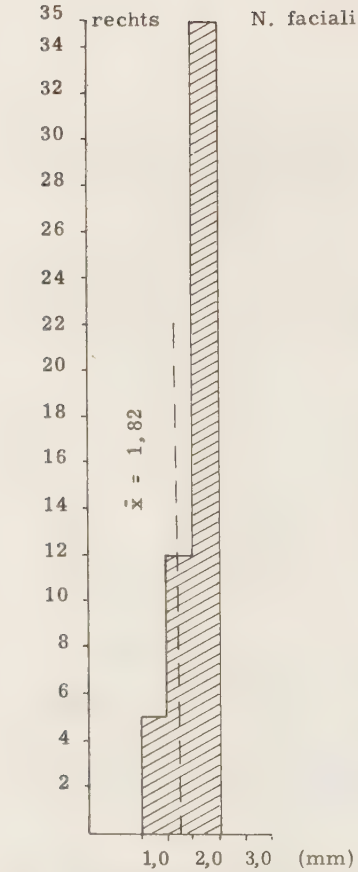
a) für Abstand VII-IX:
20 Paare ($\hat{=}$ 40 %) zeigten keinen Rechts-Linksunterschied; bei 10 Paaren ($\hat{=}$ 20 %) war der rechte, bei 20 Paaren ($\hat{=}$ 40 %) der linke Abstand größer.
Als t_p-Wert errechnete sich 3,01. Für 49 Freiheitsgrade ergibt sich hierfür ein signifikanter Rechts-Links-Unterschied mit einerWahrscheinlichkeit, die größer als 95 % ist.

b) für Längsdurchmesser VII:
34 Paare (≙ 68 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 13 Paaren (≙ 26 %) war der rechte, bei 3 Paaren (≙ 6 %) der linke Durchmesser des N. facialis größer.
Als t_p-Wert errechnete sich 2,65. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich daraus ein signifikanter Rechts-Links-Unterschied mit einer Wahrscheinlichkeit, die größer als 95 % ist.

Tab. 6

		n	$\bar{x}$	s_x	t_p
Abstand VII/IX $_{rechts}$	(mm)	50	1,66	0,47	3,01
Abstand VII/IV $_{links}$	(mm)	50	1,88	0,48	
Längsdurchmesser VII $_{rechts}$	(mm)	50	1,82	0,30	2,65
Längsdurchmesser VII $_{links}$	(mm)	50	1,72	0,29	

Die Verteilung der einzelnen Messungen ist aus den Abbildungen 12 und 13 ersichtlich.



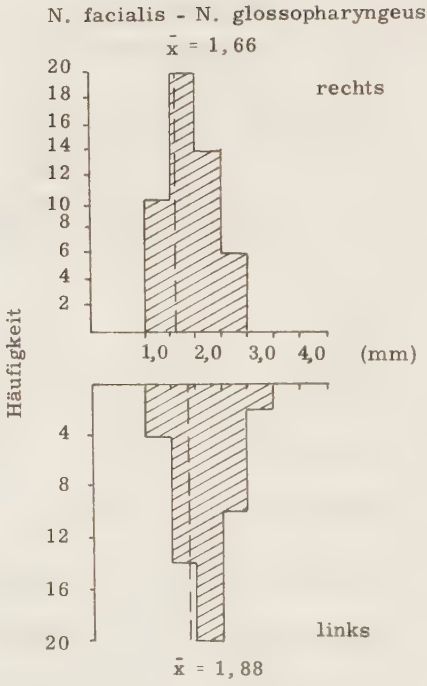


Abb. 12: N. facialis zum N. glossopharyngeu
Abstand

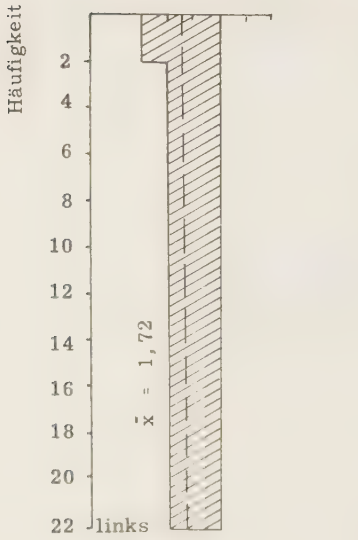


Abb. 13: Längsdurchmesser des N. facialis

IV. FORM UND DURCHMESSER DES N. VESTIBULOCOCHLEARIS

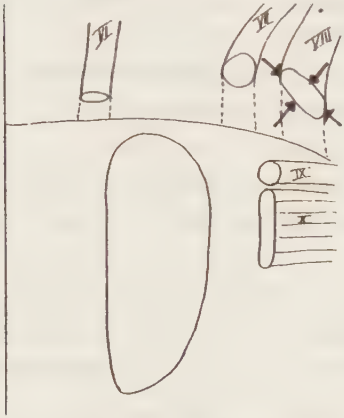


Abb. 14 (schematisch
Maßstab 1:3,5)

Der N. vestibulocochlearis tritt lateral vom N. facialis aus dem nervösen Zentralorgan aus. Der craniale Anteil seiner Fasern verläßt ganz in der Nähe des N. facialis den Pedunculus cerebellaris medius, während der caudale Anteil weiter dorsolateral austritt, wo der Pedunculus cerebellaris inferior unter dem Pedunculus cerebellaris medius verschwindet.

1. a) Form der Querschnittsfläche des N. vestibulocochlearis
An 94 Hemisphären (≙ 94 %) war die Querschnittsfläche längsoval; an 6 (≙ 6 %) rund, wobei in keinem der Fälle rechte und linke Seite gemeinsam die runde Form aufwiesen.

b) Durchmesser des N. vestibulocochlearis

Die Messungen wurden sowohl für den langen (a), als auch für den kurzen Durchmesser (b) durchgeführt. Dabei wurde in derselben Art und Weise vorgegangen wie bei der Querschnittsmessung des N. facialis.

Als Mittelwert für den langen Durchmesser (a) wurde $\bar{x}_a$ = 3,05 ($\pm$ 0,50) mm errechnet. Das Maximum lag bei 5,0 mm (1x), das Minimum bei 2,0 mm (5x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_a \pm s_x$ lagen 86 Werte ($\hat{=}$ 86 %), 9 Werte ($\hat{=}$ 9 %) lagen darüber, 5 Werte ($\hat{=}$ 5 %) darunter.

Als Mittelwert für den kurzen Durchmesser (b) wurde $\bar{x}_b$ = 1,31 ($\pm$ 0,38) mm errechnet. Das Maximum lag bei 2,5 mm (4x), das Minimum bei 1,0 mm (50 x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_b \pm s_x$ lagen 90 Werte ($\hat{=}$ 90 %), 10 Werte ($\hat{=}$ 10 %) lagen darüber, kein Wert ($\hat{=}$ 0 %) darunter.
Ziehen gibt nur einen Wert für den längeren Durchmesser des N. vestibulocochlearis an, nämlich 3,5 mm.

Tab. 7

	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$
Durchmesser $(a)_{VIII}$	100	3,05	0,50	0,05
Durchmesser $(b)_{VIII}$	100	1,31	0,38	0,01

2. Vergleich der rechten und linken Seite anhand der vorhandenen 50 Meßpaare

a) für den langen Durchmesser (a) :

25 Paare ($\hat{=}$ 50 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 13 Paaren ($\hat{=}$ 26 %) war der Durchmesser (a) rechts größer, bei 12 Paaren ($\hat{=}$ 24 %) links.
Als t_p-Wert errechnete sich 0,42. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich somit kein signifikanter Rechts-Links-unterschied.

b) für den kurzen Durchmesser (b):
32 Paare (≙ 64 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 12 Paaren (≙ 24 %) war der kurze Durchmesser (b) rechts größer, bei 6 Paaren (≙ 12 %) links.
Als t_p-Wert errechnete sich 1,40, welcher bei 49 Freiheitsgraden ebenfalls keine Signifikanz ergibt.

Tab. 8

	n	$\bar{x}$	$s_{\bar{x}}$	t_p
Durchmesser $(a)_{VIII,\ rechts}$	50	3,03	0,56	0,42
Durchmesser $(a)_{VIII,\ links}$	50	3,06	0,44	
Durchmesser $(b)_{VIII,\ rechts}$	50	1,36	0,42	1,40
Durchmesser (b) VIII, links	50	1,26	0,34	

Die Verteilung der Einzelmessungen ist aus den Abbildungen 14 und 15 ersichtlich.

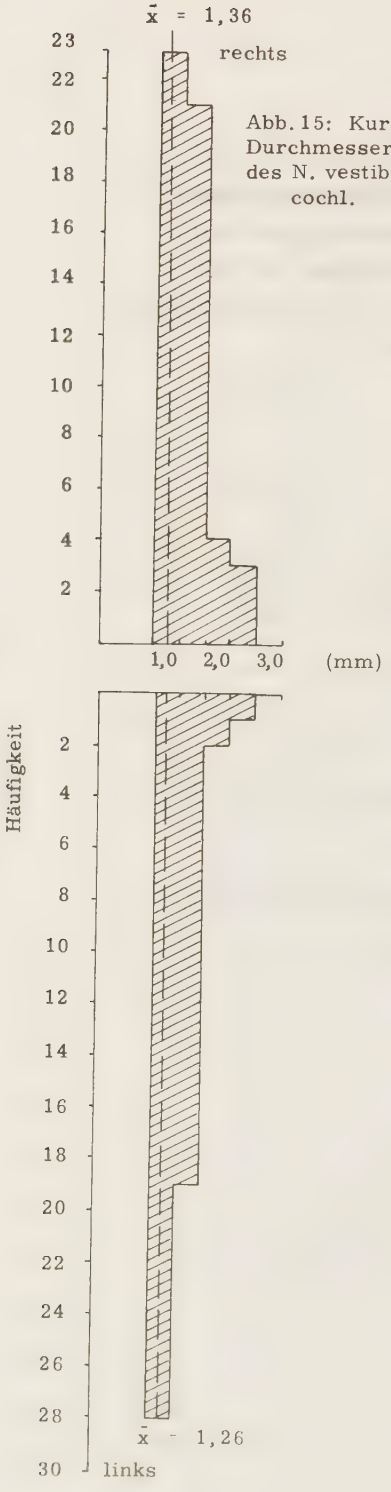


Abb. 15: Kurzer Durchmesser (b) des N. vestibulocochl.

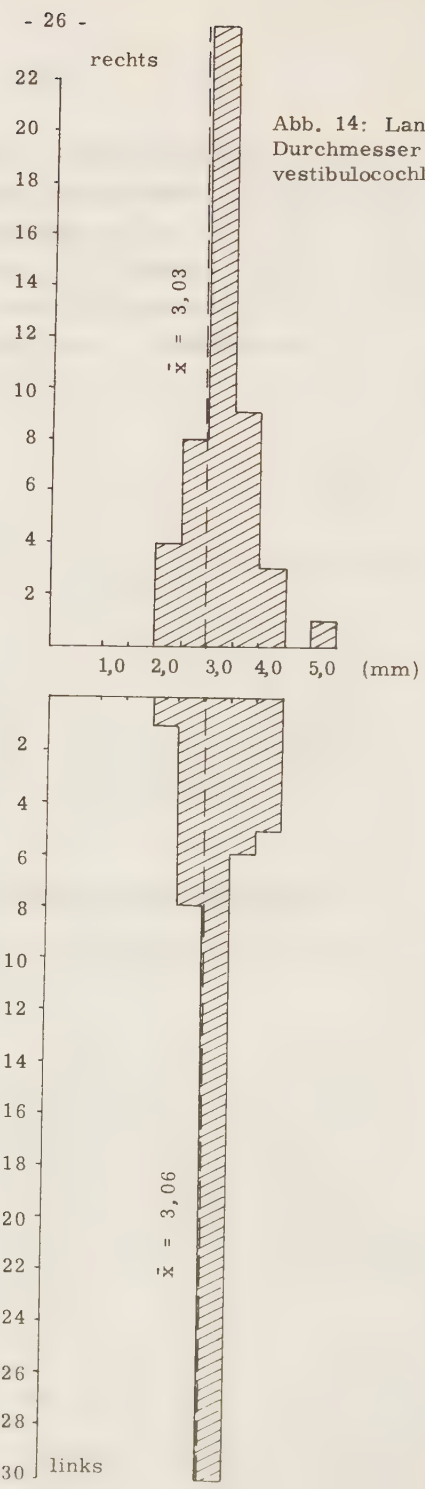


Abb. 14: Langer Durchmesser (a) des N. vestibulocochl.

V. DIE LAGEBEZIEHUNGEN DER AUSTRITTSZONEN DES N. ABDUCENS, DES N. FACIALIS UND N. VESTIBULOCOCHLEARIS ZUEINANDER UND ZUR MEDIANEN

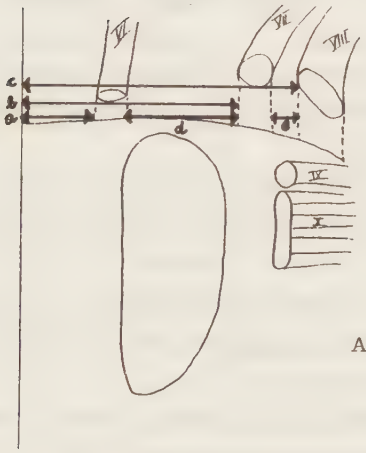


Abb. 16: (schematisch, Maßstab 1:3,5)
Lagebeziehungen des VI. VII. und VIII. Hirnnerven

Am Hinterrand des Pons treten von medial nach lateral nacheinander in bestimmten Abständen der N. abducens, der N. facialis und der N. vestibulocochlearis aus. Mit dem Stechzirkel wurden deren Abstände zueinander vermessen; außerdem die Abstände der Hirnnervenaustritte zur Medianen (Fissura mediana ventralis der Medulla oblongata und Sulcus basilaris des Pons).

Im einzelnen waren es folgende Strecken:

a) Mediane - N. abducens (medialer Rand der Austrittszone)
b) Mediane - N. facialis (" ")
c) Mediane - N. vestibulocochlearis (" ")
d) N. abducens (lateraler Rand) - N. facialis (medialer Rand)
e) N. facialis (lateraler Rand) - N. vestibulocochlearis (medialer Rand)

1. a) Als Mittelwert für Strecke a wurde $\bar{x}_a$ = 3,93 ($\pm$ 0,79) mm errechnet. Das Maximum lag bei 6,5 mm (2x), das Minimum bei 2,0 mm (2x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_a \pm s_x$ lagen 76 Werte (≙ 76 %), 10 Werte (≙ 10 %) lagen darüber, 14 Werte (≙ 14 %) darunter.
Ziehen beschreibt "zwischen Ursprung des N. abducens und der Basalfurche eine leichte 2,5 mm breite Erhebung, den 'Colliculus pontis'".
Obersteiner gibt die Austrittszone des N. abducens als "am unteren Brückenrand 2 mm seitlich der Mittellinie" an.

b) Als Mittelwert für Strecke b wurde $\bar{x}_b$ = 11,81 ($\pm$ 1,14) mm errechnet. Das Maximum lag bei 14,5 mm (2x), das Minimum bei 9,5 mm (4x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_b \pm s_x$ lagen 74 Werte (≙ 74 %), 8 Werte (≙ 8 %) lagen darüber, 18 Werte (≙ 18 %) darunter.

c) Als Mittelwert für Strecke c wurde $\bar{x}_c$ = 15,04 ($\pm$ 1,28) mm errechnet. Das Maximum lag bei 17,5 mm (4x), das Minimum bei 13,0 mm (6x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_c \pm s_x$ lagen 58 Werte (≙ 58 %), 24 Werte (≙ 24 %) lagen darüber, 18 Werte(≙ 18 %) darunter.

d) Als Mittelwert für Strecke d wurde $\bar{x}_d$ = 6,11 ($\pm$ 1,35) mm errechnet. Das Maximum lag bei 9,0 mm (4x), das Minimum bei 3,5 mm (2x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_d \pm s_x$ lagen 70 Werte (≙ 70 %), 14 Werte (≙ 14 %) lagen darüber, 16 Werte (≙ 16 %) darunter.

e) Als Mittelwert für Strecke e wurde $\bar{x}_e$ = 1,36($\pm$ 0,46) mm errechnet. Das Maximum lag bei 2,0 mm (24x), das Minimum bei 0,5 mm (8x).
Innerhalb des Bereichs $\bar{x}_e \pm s_x$ lagen 68 Werte (≙ 68 %), 24 Werte (≙24 %) lagen darüber, 8 Werte (≙ 8 %) darunter.

Ziehen gibt für den Abstand des N. facialis zum N. vestibulocochlearis als Wert "meist kaum 1,5 mm" an.

Tab. 9

	n	$\bar{x}$	s_x	$s_{\bar{x}}$
Strecke (a) (mm)	100	3,93	0,79	0,11
Strecke (b) (mm)	100	11,81	1,14	0,16
Strecke (c) (mm)	100	15,04	1,28	0,18
Strecke (d) (mm)	100	6,11	1,35	0,19
Strecke (e) (mm)	100	1,36	0,46	0,05

2. Vergleich der rechten und linken Seite anhand der vorhandenen 50 Meßpaare

a) für die Strecke (a):
26 Paare (≙ 52 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 18 Paaren (≙ 36 %) war die rechte, bei 6 Paaren (≙ 12 %) die linke Strecke (a) größer.
Als t_p-Wert errechnete sich 0,79. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür keine Signifikanz.

b) für die Strecke (b):
18 Paare (≙ 36 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 22 Paaren (≙ 44 %) war die rechte, bei 10 Paaren (≙ 10 %) die linke Strecke (b) größer.
Als t_p-Wert errechnete sich 1,69. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür keine Signifikanz.

c) für die Strecke (c):
20 Paare (≙ 40 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 16 Paaren (≙ 32 %) war die rechte, bei 14 Paaren (≙ 28 %) die linke Strecke (c) größer.

Als t_p-Wert errechnete sich 1,45. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür keine Signifikanz.

d) für die Strecke (d):
18 Paare (≙ 36 %) zeigten keinen Rechts-Linksunterschied; bei 14 Paaren (≙ 28 %) war die rechte, bei 18 Paaren (≙36 %) die linke Strecke (d) größer.
Als t_p-Wert errechnete sich 0,33. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür keine Signifikanz.

e) für die Strecke (e):
23 Paare (≙ 46 %) zeigten keinen Rechts-Links-Unterschied; bei 13 Paaren (≙ 26 %) war die rechte, bei 14 Paaren (≙ 28 %) die linke Strecke (e) größer.
Als t_p-Wert errechnete sich 0,39. Bei 49 Freiheitsgraden ergibt sich hierfür keine Signifikanz.

Tab. 10

	n	$\bar{x}$	s_x	t_p
Strecke (a) $(mm)_{rechts}$	50	3,98	0,75	0,79
Strecke (a) $(mm)_{links}$	50	3,88	0,84	
Strecke (b) $(mm)_{rechts}$	50	11,96	1,32	1,69
Strecke (b) $(mm)_{links}$	50	11,66	0,93	
Strecke (c) $(mm)_{rechts}$	50	14,94	1,43	1,45
Strecke (c) $(mm)_{links}$	10	15,12	1,14	
Strecke (d) $(mm)_{rechts}$	50	6,12	1,53	0,33
Strecke (d) $(mm)_{links}$	50	6,10	1,17	
Strecke (e) $(mm)_{rechts}$	50	1,34	0,47	0,39
Strecke (e) $(mm)_{links}$	50	1,37	0,46	

Die Verteilung der Einzelmessungen ist aus den Abbildungen 17, 18, 19, 20 und 21 ersichtlich.

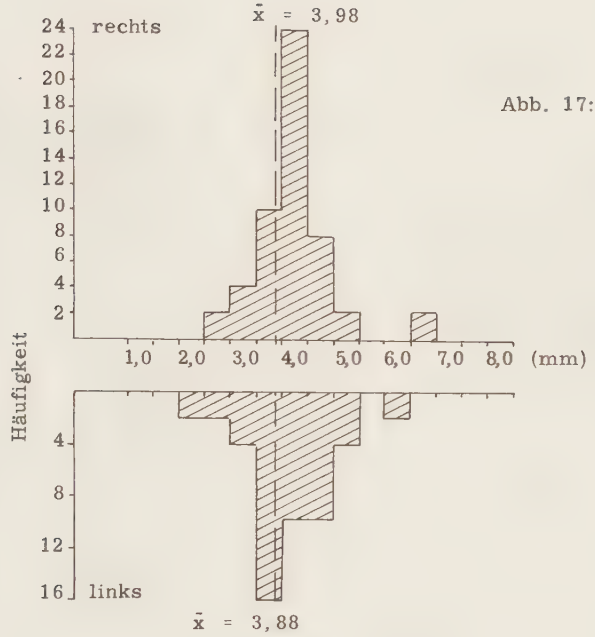


Abb. 17: N. abducens zur Medianen, Abstand

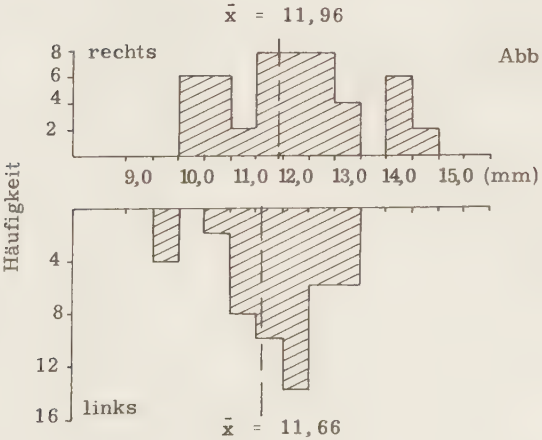


Abb. 18: N. facialis zur Medianen, Abstand

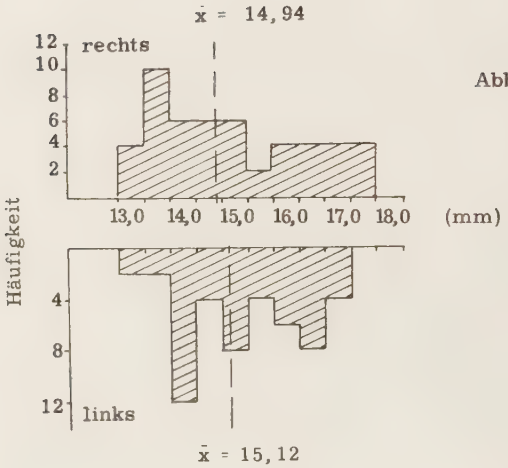


Abb. 19: N. vestibulocochlearis zur Medianen, Abstand

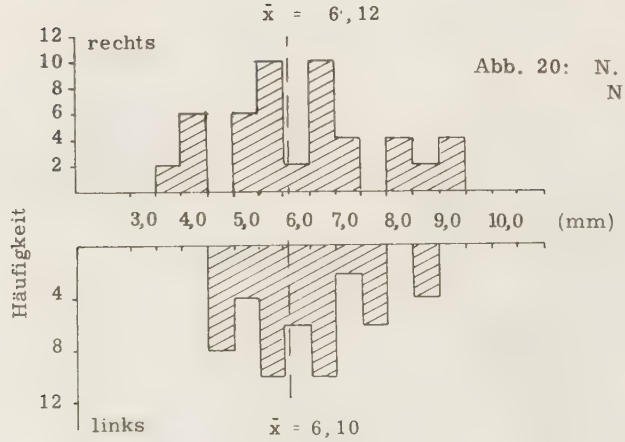


Abb. 20: N. abducens zum N. facialis, Abstand

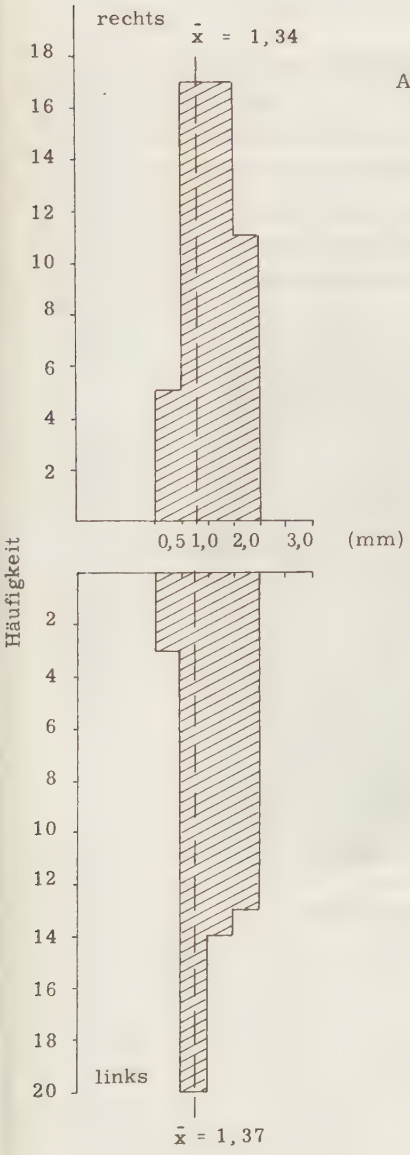


Abb. 21: N. facialis - N. vestibulocochlearis

D. ZUSAMMENFASSUNG DER BEFUNDE UND IHRE BEURTEILUNG

1. Die Länge der Olive beträgt im Durchschnitt 14,01 mm (9,5 bzw. 12,0 bis 16,0 mm).

Dieser Wert stimmt mit den in der Literatur angegebenen Werten überein (siehe S. 4).
Das Minimum mit 9,5 mm ist ein Einzelfall (siehe Histogramm Abb. 2) und als seltene Variation anzusehen (siehe Foto:Abb. 22).

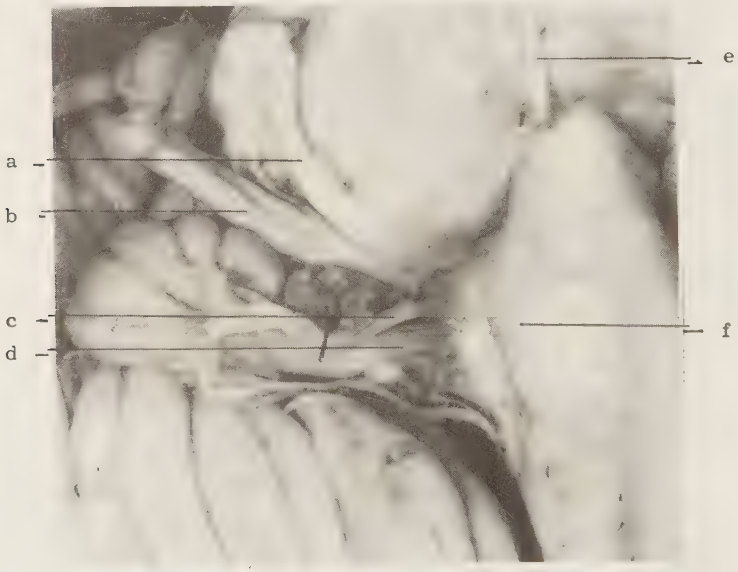


Abb. 22: Kleinhirnbrückenwinkel und rechte Hälfte der Medulla oblongata

a : N. facialis
b : N. vestibulocochlearis
c : N. glossopharyngeus
d : N. vagus (Nebenbefund: Neurinom)
e : N. abducens
f : Oliva

2. Die Breite der Olive beträgt im Mittel 5,61 mm (4,5 bis 7,0 mm).

Der Wert liegt unter den in der Literatur angegebenen Werten (siehe Seite 5).
Bei dieser hier vorliegenden Arbeit wurde gemäß Definition (siehe Seite 5) die Breitenmessung in der Olivenmitte durchgeführt, was aber nicht immer mit der jeweiligen größten Breite gleichzusetzen ist, die häufig in der cranialen Hälfte der Olive an mehr oder weniger verschiedenen Stellen zu finden ist.

3. Der Abstand des unteren Olivenpols zur Fissura mediana ventralis beträgt im Durchschnitt 6,18 mm (5,0 bis 9,0 mm).
Im Bereich der Olivenmitte ergibt sich ein mittlerer Abstand von 5,48 mm (4,0 bis 7,0 mm).
Der obere Pol der Olive ist durchschnittlich 7,28 mm (6,0 bis 9,0 mm) von der Fissura mediana ventralis entfernt.
Zu diesen Strecken konnten keine Literaturangaben gefunden werden.

4. Der Abstand des oberen Pols der Olive zum Hinterrand des Pons beträgt im Mittel 0,96 mm (kleiner als 0,5 bis 2,5 mm).
Der von Henle angegebene Wert (siehe Seite 10) liegt an der obersten Grenze unserer Meßreihe. Die Tatsache, daß nur 24 Werte (≙24 %) größer als 1,0 mm waren, bestärkt uns darin, unseren ermittelten Wert zu bevorzugen.

Siehe Abb. 23: großer Abstand des oberen Olivenpols zum Hinterrand des Pons
Siehe Abb. 24: kleiner Abstand zum Hinterrand des Pons
Siehe Abb. 25: von uns als normal bezeichneter Abstand des oberen Olivenpols zum Hinterrand des Pons

Ventralansicht von Pons und Medulla oblongata

Abb. 23

Abb. 24

5. Die Breite der Area retro-olivaris (Fossa parolivaris) beträgt im Bereich des N. glossopharyngeus durchschnittlich 3,27 mm (1,5 bis 5,0 mm), im Bereich des N. vagus 2,70 mm (1,5 bis 4,0 mm).
Diese Werte liegen deutlich über denen der Literaturangaben (siehe Seite 11). Die Histogramme Abb. 9 und 10 zeigen weiter, daß - über die Länge der Area retro-olivaris gemittelt -

eine Breite von 3,0 mm als angemessen zu betrachten ist, bzw. der Wert eher größer sein kann.
Abb. 25 zeigt eine als normal erachtete Area retro-olivaris

Abb. 25 Kleinhirnbrückenwinkel, Pons und Medulla oblongata

6. Der Abstand des N. facialis zum N. glossopharyngeus beträgt im Mittel 1,79 mm (1,0 bis 3,0 mm).
Hierfür wurde in der Literatur kein Wert gefunden.
Abb. 25 zeigt einen als normal erachteten Abstand des N. facialis zum N. glossopharyngeus.

7. Der Durchmesser des N. facialis beträgt (gemäß Definition Seite 20) durchschnittlich 1,77 mm (1,0 bis 2,0 mm).
Die in der Literatur angegebenen Werte (siehe Seite 20) liegen an der obersten Grenze unserer Meßreihe, die gleichwohl eine Tendenz nach oben aufweist; 59 Präparate (≙59 %) haben einen Wert von 2,0 mm.
Der Durchmesser des elliptischen Querschnitts des N. facialis ist sicher abhängig von der Wahl des Meßpunktes: je näher der Meßpunkt an die Nervenaustrittsstelle rückt, desto größer wird der Durchmesser, da der Nerv lagebedingt immer platter wird.

8. Die Form der Querschnittsfläche des N. vestibulocochlearis ist längsoval.
Sein langer Durchmesser beträgt im Mittel 3,05 mm (2,0 bis 5,0 mm), sein kurzer Durchmesser 1,31 mm (1,0 bis 2,5 mm).
Der in der Literatur gefundene Wert (siehe Seite 24) bezieht sich nur auf den langen Durchmesser und ist etwas größer.
Auch hier dürfte wie bei Punkt 7 (Durchmesser des N. facialis) die Wahl der Meßstelle dafür verantwortlich sein.

9. Der Abstand des N. abducens zur Medianen beträgt im Durchschnitt 3,93 mm (2,0 bis 6,5 mm).
Dieser Wert liegt deutlich über den in der Literatur angegebenen Werten (siehe Seite 28).
Abb. 24 und 26 zeigen die beiden Extremwerte. Mitverantwortlich dafür ist wohl die unterschiedliche Breite der Fissura mediana ventralis und des Foramen caecums am Hinterrand des Pons.

Abb. 26: Ventralansicht von Pons und Medulla oblongata

Auf Grund des Histogramms Abb. 17 erscheint ein Abstandswert von 4,0 mm als durchaus gerechtfertigt.

10. Der Abstand des N. facialis zur Medianen beträgt im Durchschnitt 11,81 mm (9,5 bis 14,5 mm).
Der N. vestibulocochlearis ist von der Medianen durchschnittlich 15,04 mm (13,0 bis 17,5 mm) entfernt.
Der Abstand des N. abducens zum N. facialis beträgt im Mittel 6,11 mm (3,5 bis 9,0 mm).

Für diese drei Strecken konnten in der Literatur keine entsprechenden Werte gefunden werden.

11. Der Abstand des N. facialis zum N. vestibulocochlearis beträgt im Durchschnitt 1,36 mm (0,5 bis 2,0 mm).
Dieser Wert stimmt mit dem in der Literatur angegebenen Wert überein (siehe Seite 28).
Die Größe des Abstands ist mit Sicherheit abhängig von der Lage des N. vestibulocochlearis, wie Abb. 22 und 25 deutlich zeigen. Je weiter dieser nämlich unter dem Flocculus des Kleinhirns liegt, desto größer ist der Abstand zum N. facialis.

12. Ein signifikanter Rechts-Linksunterschied konnte statistisch für folgende Größen nachgewiesen werden:
   a) Abstand des oberen Olivenpols zur Fissura mediana ventralis
   b) Abstand des unteren Olivenpols zur Fissura mediana ventralis
   Bei beiden Strecken zeigte es sich, daß die linke Seite über die rechte dominierte.
   c) Abstand N. facialis - N. glossopharyngeus
   Auch hier dominiert die linke über die rechte Seite.
   d) Durchmesser des N. facialis
   Bei dieser Auswertung erwies sich die rechte Seite über die linke als dominant.

Zu den Punkten 12a, b, c und d läßt sich noch folgendes sagen: Circa 50 % der Meßpaare zeigten auch bei diesen vier Meßreihen keinen Rechts-Linksunterschied. Die Rechts-Linksunterschiede betragen nur Bruchteile von Millimetern (siehe die Mittelwerte re, li für n = 50).

E. LITERATUR

Basler, H.	Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeits- rechnung und statistische Methodenlehre Physika-Verlag, Würzburg-Wien 1968
Benninghoff	Lehrbuch der Anatomie des Menschen 9. Auflage Verlag Urban und Schwarzenberg, München-Berlin-Wien 1975
Clara, M.	Das Nervensystem des Menschen 2. Auflage Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1953
Gerlach, Joseph v.	Handbuch der speziellen Anatomie des Menschen in topografischer Behandlung Verlag R. Oldenbourg, München-Leipzig 1891
Henle, J.	Handbuch der Nervenlehre des Menschen 2. Auflage Verlag Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig 1879
Obersteiner, H.	Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Zentralorgane im gesunden und kranken Zustande 4. Auflage Verlag Franz Deuticke, Leipzig-Wien 1901
Ziehen, Th.	Centralnervensystem Verlag Gustav Fischer, Jena 1899

Herrn Prof. Lang danke ich sehr herzlich
für die Überlassung des Themas, die vielen
Anregungen und die Unterstützung bei der
Durchführung meiner Arbeit.

LEBENSLAUF

9.8.52	geb. in Münnerstadt
1958 - 1962	Volksschule Maßbach
1962 - 1964	Volksschule Versbach
1964 - 1971	Matthias-Grünewald-Gymnasium Würzburg
	Reifeprüfung am 19. Juni 1971
1971 - 1972	Bundeswehr
Okt. 1972	Studium der Zahnmedizin an der Julius-
	Maximilians-Universität Würzburg
9.10.1973	Naturwissenschaftliche Vorprüfung
21.4.1975	Zahnärztliche Vorprüfung
19.1.1978	Zahnärztliche Prüfung
von 3.78-2.80	Assistent in der Poliklinik für Zahnersatz an der
	Universitäts-Zahnklinik Würzburg
Seit März 1980	Assistent bei einem freien Zahnarzt
Seit 8.12.78	verheiratet mit der Studienreferendarin
	Christel Seith, geb. Ahl

Christoph Seith